

Заключение диссертационного совета 24.2.312.12,  
созданного на базе федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный  
исследовательский технологический университет»,  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 04.06.2026 г. № 12

О присуждении Халиловой Алине Адиковне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Водоотталкивающие текстильные материалы с улучшенными эксплуатационными свойствами для универсальной рабочей одежды» по специальности 2.6.16 принята к защите от «26» марта 2026 г. (протокол заседания № 7) диссертационным советом 24.2.312.12, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68; совет утвержден приказом Минобрнауки от 22.06.2023 г. № 1311/нк.

Соискатель, Халилова Алина Адиковна, 21.08.1992 года рождения, в 2014 году окончила специалитет «Казанского национального исследовательского технологического университета», по специальности «Конструирование швейных изделий», а в 2016 году – магистратуру этого же вуза. С октября 2016 года по сентябрь 2019 года Халилова А.А. являлась аспирантом кафедры «Конструирование одежды и обуви» по специальности 05.19.01. «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности». С 2014 года является работником кафедры «Конструирование одежды и обуви» ФГБОУ ВО «КНИТУ», в данный момент занимает должность старшего преподавателя.

Диссертация выполнена на кафедре «Конструирование одежды и обуви» с использованием методик и аналитического оборудования центра коллективного пользования «Нанотехнологии и наноматериалы» и комплексной лаборатории «Наноаналитика» ФГБОУ ВО «КНИТУ», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Тихонова Наталья Васильевна, заведующий кафедрой «Конструирование одежды и обуви» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Официальные оппоненты:

**Владимирцева Елена Львовна** – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Химической технологии волокнистых материалов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет».

**Шустов Юрий Степанович** – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Материаловедения и товарной экспертизы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», г. Иваново, в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Циркиной Ольгой Германовной и кандидатом технических наук, доцентом той же кафедры Салиховой Анисой Хамидовной; утвержденном заместителем начальника Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России по научной работе, полковником внутренней службы, кандидатом медицинских наук, доцентом Шарабановой Ириной Юрьевной, указали, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи в разработке текстильного материала для универсальной рабочей одежды с применением водоотталкивающей композиции на основе силана и хлорпарафина.

Автором разработана концепция создания универсальной рабочей одежды с улучшенными эксплуатационными свойствами, адаптированной к различным производственным факторам, которая базируется на обоснованной классификации видов профессиональной деятельности и присущих им вредных производственных факторов.

Разработаны подходы к усовершенствованию технологии получения водоотталкивающих текстильных материалов для универсальной рабочей одежды с улучшенными огнезащитными свойствами, воздухопроницаемостью и гигиеническими характеристиками, которая основывается на применении водоотталкивающей композиции на основе силана и хлорпарафина.

Установлен механизм закрепления водоотталкивающей композиции на основе силана и хлорпарафина на целлюлозосодержащих текстильных материалах, который заключается в фиксации продуктов гидролиза аминопропилтриэтоксисилана на метилольных группах целлюлозы, химическом связывании хлорпарафина путём нуклеофильного замещения его атома хлора аминогруппой силана, а также в физической адсорбции компонентов на поверхности волокна.

Разработана водоотталкивающая композиция на основе силана и хлорпарафина, которая позволила улучшить эксплуатационные характеристики материала и повысить такие показатели как краевого угла смачивания на 32–39%; водоупорности на 80–93 %; огнестойкости на 100–120%.

Диссертационная работа Халиловой Алины Адиковны на тему «Водоотталкивающие текстильные материалы с улучшенными эксплуатационными свойствами для универсальной рабочей одежды» соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства России от 24.09.2013 г. №842 (в ред. Постановления Правительства России от 16 октября 2024 г.), автор диссертации Халилова А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Основные научные результаты работы и положения диссертации отражены в 22 публикациях, в том числе 6 статей в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, публикаций в Scopus - 3, а также 13 тезисов на конференциях различного уровня. В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени, заимствованный материал без ссылки на автора и (или) источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных Халиловой А.А. в соавторстве, без ссылок на соавторов. Авторский вклад соискателя составляет 81,21%.

Наиболее значимые работы соискателя по теме диссертации:

1. Лутфуллина Г.Г. Гидрофобизирующие эмульсии в текстильной и легкой промышленности / Г.Г. Лутфуллина, Л Ю. Махоткина, **А.А. Халилова** // Костюмология. – 2019. – Т. 4. – № 1. – URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/09TLKL119.pdf>

2. **Халилова, А.А.** К вопросу о применении раствора силана в качестве заключительной отделки в производстве текстильных материалов / А.А. Халилова, Н.В. Тихонова // Костюмология. – 2022. – Т 7. – №1. – URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/31TLKL122.pdf>

3. **Халилова, А.А.** Исследование стойкости к открытому пламени натуральных текстильных материалов с водоотталкивающей пропиткой / **А.А. Халилова**, Н.В. Тихонова, И.Ф. Сайфутдинова // Технологии и качество. – 2024. – № 4(66). – С.:7-13.

4. **Халилова, А.А.** Термический анализ целлюлозосодержащих текстильных материалов с водоотталкивающим составом на основе аminosилана и хлоропарафина / **А.А. Халилова**, Н.В. Тихонова, Е.А. Сергеева // Вестник Технологического университета. – 2025. – Т. 28. – № 7. – С. 153-159.

5. **Халилова, А.А.** Влияние обработки целлюлозных материалов водоотталкивающей композицией на санитарно-гигиенические и биостойкие свойства / **А.А. Халилова**, Н.В. Тихонова, Н.П. Бодрякова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2025. – Т. 68. – № 1. – С. 97-105.

6. **Халилова, А.А.** Исследование устойчивости экспериментальной водоотталкивающей композиции на основе аминосилана и хлорпарафина к гидромеханическим воздействиям / **А.А. Халилова, Н.В. Тихонова, Э.Ф. Вознесенский, Э.А. Каралин** // Костюмология. – 2025. – Т 10. – №4. – URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/06TLKL425.pdf>

7. Makhotkina, L. Hydrophobic textile materials with organosilicon impregnation / L. Makhotkina, **A. Khalilova** // E3S Web of Conferences, Moscow, 25–27 ноября 2020 года. – Moscow, 2020.

8. Makhotkina, L.Y. Development of hydrophobic textile materials with organosilicon impregnation / L.Y. Makhotkina, **A.A. Khalilova** // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : XIII International Scientific Conference Architecture and Construction 2020, Novosibirsk, 22–24 сентября 2020 года. Vol. 953. – BRISTOL: IOP Publishing Ltd, 2020.

9. **Халилова, А.А.** Разработка импортозамещающей композиции для гидрофобной отделки текстильных материалов / **А.А. Халилова, Н.В. Тихонова, Э.Ф. Вознесенский** // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2025. – № 1(415). – С. 146-151.

На автореферат диссертации поступило 9 отзывов: от доктора технических наук, профессора, профессора кафедры дизайна и технологий ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет» **Шеромовой И.А.**; от доктора технических наук, доцента, профессора кафедры дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров ФГБОУ ВО «Костромской государственный университет» **Чагиной Л.Л.**; от доктора технических наук, доцента, проректора по образовательной деятельности и воспитательной работе, профессора кафедры материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» **Матрохина А.Ю.**; от генерального директора ООО «ТЕКС ЦЕНТР», кандидата технических наук **Леваковой Н.М.**; от доктора технических наук, доцента, профессора базовой кафедры индустрии качества ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова» **Фукиной О.В.**; от кандидата технических наук, доцента кафедры химических технологий им. проф. А.А. Хархарова ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» **Дашченко Н.В.**; от доктора технических наук, профессора кафедры конструирование, технология и дизайн Институт Сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» **Черуновой И.В.**; от кандидата технических наук, доцента кафедры конструирование и технология одежды и обуви УО «Витебский государственный технологический университет» **Панкевич Д.К.** и кандидата технических наук, заведующей этой же кафедрой **Довыденковой В.П.**; от кандидата технических наук, доцента кафедры конструирование и технологии изделий легкой промышленности ФГАОУ «Омский государственный технический университет» **Иванцовой Т.М.**

Все отзывы положительные: 1. В первом положении при формулировке научной новизны работы и положений, выносимых на защиту, говорится о

концепции создания универсальной рабочей одежды с улучшенными эксплуатационными свойствами, однако в автореферате данная концепция, как таковая, не представлена и не описана, что не позволяет оценить научную ценность данного результата (**И.А. Шеромова**). 2. В работе, причем уже в формулировке темы, используется термин «Рабочая одежда», однако в системе стандартов СБТ применительно к изделиям термин «Специальная защитная одежда», и в диссертационном научном исследовании было бы целесообразнее использовать стандартную профессиональную терминологию (**И.А. Шеромова**). 3. Автор работы утверждает, что материалы, полученные на основе предложенной композиции, позволяют изготавливать универсальную специальную одежду. Однако, учитывая, что в комплекс защитных свойств этих материалов входит довольно ограниченный перечень характеристик, по сравнению с перечнем свойств, которые могут обеспечить защиту от всего возможного перечня опасных и вредных производственных факторов (например, защиту от агрессивных химических сред, различного рода излучений, поражения электрическим током и многое другое), следует говорить только об определенном уровне универсальности (**И.А. Шеромова**). 4. Из автореферата не до конца ясно, по какому критерию были выбраны значения концентраций компонентов силана марки А-1100 и хлорпарафина марки ХП-470 (50/25 г/л) как оптимальные (**Л.Л. Чагина**). 5. В разделе, посвященном устойчивости к стирке, приведены данные о снижении времени впитывания капли на 17% и огнестойкости на 25% после многократных стирок. Желательно было бы указать, какому количеству циклов стирки соответствует это снижение, а также оценить ресурс сохранения защитных свойств в абсолютных величинах (количество стирок до полной потери свойств) (**Л.Л. Чагина**). 6. Из автореферата не ясно насколько снижается воздухопроницаемость и паропроницаемость после обработки по сравнению с требованиями ГОСТ 12.4.280-2014 для универсальной рабочей одежды? Достаточен ли полученный уровень комфорта? (**А.Ю. Матрохин**). 7. Хорошо было бы привести графики ТГА в автореферате (**А.Ю. Матрохин**). 8. В работе заявлена фунгицидная и антибактериальная активность, однако отсутствуют данные о конкретных штаммах микроорганизмов и длительности сохранения биоцидного эффекта в условиях эксплуатации (**А.Ю. Матрохин**). 9. В автореферате указано, что разработанная композиция придает материалам «выраженные фунгицидные и антибактериальные свойства». Однако не приведены количественные значения снижения обсемененности (в КОЕ/г или процентах) для всех образцов. Для практического использования важно знать степень биоцидной активности (**Н.В. Дашенко**). 10. Из данных таблицы 2 видно, что водоупорность экспериментальных образцов «Саржа» по рецептуре 3 (19,40 см.вод.ст.) сопоставима с промышленным аналогом «Премьер Cotton 250» (20,31 см.вод.ст.), но ниже, чем у «Саржи-240». Чем объясняется выбор рецептуры 3 как оптимальной, если по водоупорности она уступает одному из аналогов? Предположительно, решающим стал комплексный критерий (включая огнестойкость и экономику). Было бы полезно указать это в тексте (**Н.В. Дашенко**). 11. Из содержания автореферата осталось недостаточно ясно, в соответствии с какими именно ГОСТами на спецодежду (по видам защитных

свойств) может быть сертифицирована разработанная унифицированная рабочая одежда. Просьба уточнить (И.В. Черунова). 12. Тем не менее, в качестве замечания отмечаем, что разработана скорее технология отделки, а не технология изготовления текстильных материалов, а в автореферате целесообразно было более подробно описать методику определения фунгицидных свойств полученных материалов (Д.К. Панкевич, В.П. Довыденкова). 13. При описании методов исследования автором указано, что в ходе работы определялось «сопротивление материалов раздиру (стр.4). Однако, в таблице 1 (стр.6.) приведена прочность на разрыв, причем не указано по основе или утку. В связи с изложенным, непонятно какой показатель был определен – раздирающая или разрывная нагрузка (Т.М. Иванцова). 14. При определении устойчивости композиции на текстильных материалах автором был сделан вывод о том, что для ряда материалов («Саржа-240», «Балтийский текстиль») после стирок наблюдается полная потеря гидрофобных свойств, но нет пояснения почему это происходит (Т.М. Иванцова).

Выбор официальных оппонентов обоснован их достижениями и компетенцией в области исследования процессов модификации текстильных материалов, а также разработки защитной одежды со специальными свойствами, наличием публикаций в соответствующей области исследований и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Ведущая организация известна своими исследованиями в области разработки технологий придания текстильным материалам огнезащитных и специальных свойств. Исследования ведущих ученых (Циркиной О.Г., Салиховой А.Х., Спиридоновой В.Г. Сырбу С.А.) отражены в публикациях и журналах реферативной базы Scopus, в российских и международных изданиях.

**Диссертационный совет 24.2.312.12 отмечает, что наиболее существенные результаты, полученные соискателем исследований, и их научная новизна заключаются в следующем:**

- Разработана концепция универсальной рабочей одежды с улучшенными эксплуатационными свойствами, на основе предложенной классификации видов профессиональной деятельности и вредных факторов, что позволяет целенаправленно подбирать материалы и аппретирующие составы для обеспечения требуемых защитных и функциональных характеристик.
- Разработана водоотталкивающая композиция на основе силана и хлорпарафина, обеспечивающая формирование на поверхности целлюлозных волокон модифицирующего слоя, с улучшенными функциональными характеристиками: повышенным значением краевого угла смачивания на 32–39%; водоупорности на 80–93 %; огнестойкости на 100–120%.
- Установлено, что обработка целлюлозосодержащих материалов разработанной композицией придаёт им фунгицидные и антибактериальные свойства, отличается устойчивостью полученного комплекса свойств к стирке и эксплуатационным воздействиям.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- Установлен механизм закрепления водоотталкивающей композиции на основе силана и хлорпарафина на целлюлозосодержащих материалах и

раскрыты закономерности влияния данного состава на их функциональные свойства.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

- *Разработана* экспериментальная методика обработки текстильных материалов с применением водоотталкивающей композиции на основе силана и хлорпарафина.

- *Установлены* технологические параметры обработки текстильных материалов, обеспечивающие формирование устойчивых гидрофобных и огнезащитных свойств: концентрация силана А-1100 –  $50 \pm 5$  г/л, хлорпарафина ХП-470 –  $25 \pm 5$  г/л; температура пропитки  $40$  °С, сушка при  $110$  °С, термофиксация при  $140$  °С.

- *Выявлено*, что обработка текстильных материалов водоотталкивающей композицией на основе силана и хлорпарафина обеспечивает значительное повышение их водонепроницаемости и огнестойкости, а также придает им фунгицидные и антибактериальные свойства.

- *Результаты* диссертационной работы успешно прошли производственные испытания и внедрены в АО «Казанский химический научно-исследовательский институт» (г. Казань).

**Оценка достоверности научных положений, выводов и результатов,** сформулированных в диссертационной работе, подтверждена применением современных методов анализа, соответствующих нормативной документации, а также математико-статистической обработкой данных. Достоверность полученных результатов подтверждается согласованностью данных, полученных с использованием комплекса методов исследования, а также их сопоставлением с известными теоретическими и экспериментальными данными других авторов.

**Личный вклад соискателя** заключается в обосновании в формулировании задач, выборе и подходов к их решению, анализе результатов и их обобщении. Основные эксперименты проведены при непосредственном участии автора. Вклад автора является решающим во всех разделах работы.

По своему содержанию диссертация Халиловой А.А. соответствует паспорту научной специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности: п.2. Проектирование структуры и прогнозирование показателей свойств и качества волокон, нитей, материалов и ИТЛП; п.3. Технологии (в том числе, нанотехнологии) волокон, нитей, материалов и ИТЛП; п.19. Разработка новых материалов, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства ИТЛП.

Результаты работы рекомендуется использовать в промышленном производстве путем внедрения разработанных рецептур и оптимизированных технологических режимов обработки на предприятиях текстильной промышленности, а также в научно-исследовательской деятельности для дальнейшего изучения механизма взаимодействия композиции с волокном, модификации текстильных материалов и создания многофункциональных защитных покрытий.

